

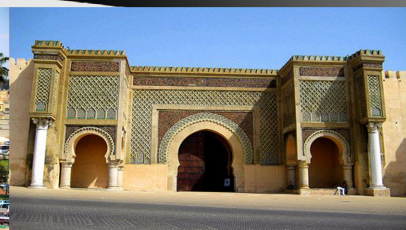


## Sponsors



Le groupement  
d'assurances  
du supérieur

## Sponsors Médiatiques



## EXPLORATION DES RESSOURCES EN EAU DANS LE BASSIN DU TADLA – APPORT DES METHODES ELECTRIQUES ET DES SYSTEMES D'INFORMATION GEOGRAPHIQUES

F. Radouani<sup>1</sup>, A. Najine<sup>1</sup>, T. Aïfa<sup>2</sup>, Z. Ouzerbane<sup>3</sup>, S. Badrane<sup>4</sup>

1-Faculté des Sciences et Techniques, Université Sultan Moulay Slimane B.P : 523 Béni-Mellal. E-mail : fadwaradouani@yahoo.fr

2-Géosciences-Rennes, CNRS UMR6118, Université de Rennes 1, Bat.15, Campus de Beaulieu, 35042 Rennes cedex, France

3-Faculté des Sciences de Meknès, Université Sultan Moulay Ismail, B.P : 11201 Zitoune, Meknès

4-Centre National de Recherche Scientifique et Technique, CNRST, Rabat

### INTRODUCTION

La plaine du Tadla représente la plus grande région au plan hydroagricole avec environ 120.000 Ha : 100.000 Ha en grande hydraulique et 20.000 en petite et moyenne hydraulique. C'est une région éminemment agricole; dont les potentialités des sols et la topographie plane sont deux éléments favorables pour une grande extension des différentes cultures. Toutefois le caractère semi-aride du climat de la plaine (hauteur moyenne de pluie inférieure à 450 mm et évaporation potentielle de l'ordre de 2000 mm) fait que le développement de l'agriculture est lié à l'irrigation et donc à l'utilisation optimale de toutes les ressources en eau.

L'inventaire des potentialités hydriques de la région montre que celle-ci joue un rôle de choix et se trouve bien placée pour constituer une vaste zone de mise en valeur agricole par irrigation. En effet, la plaine du Tadla représente une zone focale très particulière sur le plan hydrogéologique (transit de plus d'un milliard de m<sup>3</sup>/an, et point de communication d'un ensemble d'unités géomorphologiques importantes: Plateau des Phosphates, Tassaout aval, Bahira, Haut et Moyen Atlas).

Deux périmètres irrigués ont été créés dans cette immense plaine : l'un en rive droite de l'Oum-er-Rbia dénommé Béni-Amir, l'autre en rive gauche dénommé Béni-moussa. Ils sont fréquemment traités comme un seul ensemble sous la dénomination de "Périmètre du Tadla".

La mise en irrigation du Tadla (Béni-Amir et Béni Moussa) commencé il y a plus d'un demi siècle a suscité des problèmes liés à la remontée de la surface piézométrique dans les périmètres irrigués. Plusieurs milliers d'hectares se sont ainsi engorgés suite aux phénomènes de remontée de nappe entraînant aussi des problèmes de salinisation des eaux et des sols.

L'impact de l'irrigation sur la nappe prend deux formes : un impact sur la quantité d'eau, manifesté par des fluctuations du niveau piézométrique de la nappe, parfois jusqu'à l'affleurement, et un impact sur la qualité qui s'exprime par la salinisation des sols et la pollution par les sels et les nitrates des eaux souterraines qui constituent la seule ressource en eau potable de la population rurale des deux périmètres.

La présente étude s'est focalisée sur la région de Béni-Oukil située au Nord-Ouest de la plaine du Tadla. Il s'agit d'une zone semi-aride située entre le Plateau des phosphates au Nord et le périmètre des Béni-Amir à l'Est et au Sud. A l'ouest elle est délimitée par la plaine de la Bahira.



## MATERIEL ET METHODES

La méthodologie s'appuyant sur la collecte, le traitement et l'analyse spatiale des diverses données, tend à développer un support pertinent pour l'étude et la gestion du système aquifère de la région. L'acquisition des données constitue l'étape primordiale dans la réalisation d'un SIG. Les données concernant l'hydrogéologie ont été recueillies à partir des fiches de nombreux forages implantés dans la plaine. Ces forages sont de trois types :

1. - Les puits hydrogéologiques qui constituent le réseau de surveillance de la nappe phréatique ;
2. - les forages pétroliers ; bien que peu nombreux, ils sont profonds et fournissent des données intéressantes sur les différents horizons de la série stratigraphique ;
3. - les sondages de reconnaissance réalisés par l'Office Chérifien des Phosphates (O.C.P).

Ils sont localisés principalement dans la partie Nord et Nord-Est de la plaine.

Une synthèse générale de l'ensemble des données fournies par les fiches de forages a permis de suivre l'allure structurale des différents horizons aquifères. Néanmoins, il s'est avéré que ces données sont insuffisantes car elles ne couvrent pas la totalité de la plaine du Tadla. A cet effet, et pour compléter les données existantes en particulier dans les zones ne comportant pas assez de forages mécaniques, une campagne géophysique par méthodes géoélectriques a été mise en œuvre.

Cette étude a commencé par quelques sondages électriques d'étalonnage sur des affleurements et au droit de certains forages. Par la suite une soixantaine de sondages électriques a été réalisée dans des endroits présélectionnés avec une longueur d'émission maximum de deux kilomètres, ces sondages ont été répartis sur l'ensemble du périmètre en fonction du contexte géologique et des conditions de terrain. Deux profils de résistivité AB et CD totalisant une longueur de 25 Km ont été également établis en utilisant les résultats des sondages électriques et d'autres mesures complémentaires. Ces deux profils sont orientés respectivement NE-SW et NW-SE et exécutés dans des zones considérées à priori comme plus avantageuses.

## RESULTATS ET DISCUSSION

Les sondages électriques interprétés ont été représentés après inversion sous forme cartographique et ont permis une première étude de la structuration du sous-sol. Les sondages effectués sont le plus souvent, correspondant à la présence de trois couches distinctes avec une couche intermédiaire plurimétrique présentant les plus faibles valeurs de résistivité électrique, de l'ordre de 20 ohm.m.

L'augmentation de la résistivité des terrains du Sud vers le Nord est la réponse d'une remontée du substratum paléozoïque. Cette hypothèse est tout à fait en accord avec la carte structurale. L'interprétation des sondages électriques étalonnés avec des forages profonds a permis d'obtenir un nouveau modèle géologique et hydrogéologique pour le bassin.

L'établissement des coupes et la carte des isohypses a permis de distinguer deux familles de discontinuités électriques et cinq compartiments. La connaissance de la structure géologique de cette plaine permet en plus de positionner avec bonne précision les forages hydrogéologiques d'exploitation, d'apporter de nouvelles informations sur l'évolution géodynamique du bassin du Tadla. En effet, les discontinuités électriques mises en évidence par sondages électriques correspondent à des lignes structurales longitudinales et transversales ayant eu un fonctionnement polyphasé.

D'un bout à l'autre de la plaine du Tadla dans toutes les zones prospectées, les sondages électriques effectués ont généralement des allures mettant en évidence la superposition de plusieurs milieux électriquement différenciés

4. - un recouvrement hétérogène de résistivité variable allant de 15 Ohm.m à plus de 250 Ohm.m ;
5. - un milieu intermédiaire de très faible résistivité (inférieure à 25 Ohm.m) ;
6. - un résistif attribué à la formation phosphatée (100 à 400 Ohm.m).

Le complexe hétérogène correspond au remplissage mio-plio-quaternaire. Il englobe toute ou partie du substratum argileux imperméable. Les résistivités très basses rencontrées en certaines stations (moins de 5 Ohm.m) sont significatives de passées argileuses très peu perméables ou d'une salinité élevée des eaux interstitielles. Les résistivités plus élevées sont au contraire caractéristiques de niveaux de calcaires lacustres incorporés dans la masse alluvionnaire.

La base de ce complexe est formée par un niveau conducteur d'épaisseur variable constituant le mur imperméable de la nappe mio-plio-quaternaire. Ce niveau n'apparaît pas sur les courbes géoélectriques lorsque son épaisseur est faible. Il est formé essentiellement de matériaux argileux.

Les grandes valeurs de résistivité correspondent aux matériaux de la série phosphatée (Maestrichtien-Eocène). L'analyse de l'ensemble des résultats montre que l'épaisseur du Mio-plio-quaternaire est variable et augmente du NE vers le SW. Cet épaississement est plus important dans la partie Sud (SE 19 – SE 22).

L'intégration de l'ensemble des données a permis d'établir des cartes d'isopaques du Mio-Plio-Quaternaire et de l'Eocène et de détailler des coupes géologiques préexistantes.

A partir de la compilation des données géologiques et hydrogéologiques, une base de données pour gérer et tenir à jour les informations descriptives de l'aquifère profond de la région des Béni-Oukil en utilisant le logiciel « Aec Gis » est réalisée.

Une synthèse globale de l'ensemble des données acquises a été effectuée. Les données ont été traitées, analysées puis intégrées dans un système d'information géographique.

Celui-ci constitue un outil précieux pour les aménagistes et les décideurs dans le domaine de la planification et la gestion du système aquifère du Tadla.

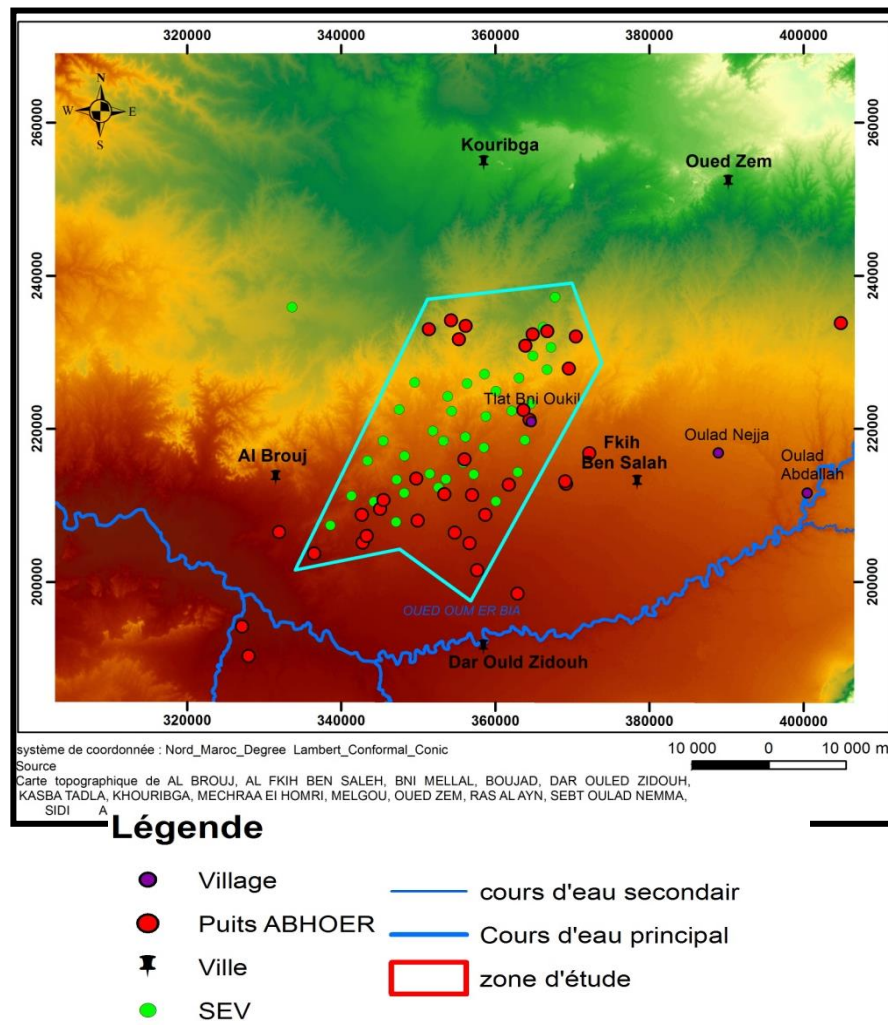


Figure 1 : MNT de la zone d'étude